

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI
(c) 2003 Thomson Derwent. All rts. reserv.

007803924 **Image available**

WPI Acc No: 1989-069036/198909

XRPX Acc No: N89-052641

IC engine spark plug mfg. process - using laser beam to provide alloy
zone between applied metallic layer and spark electrode

Patent Assignee: BOSCH GMBH ROBERT (BOSC)

Inventor: BENEDIKT W; FRIESE K H; HERDEN W; SCHULDT D; STEINKE L

Number of Countries: 012 Number of Patents: 005

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
WO 8901717	A	19890223	WO 88DE435	A	19880714	198909 B
DE 3727526	A	19890302	DE 3727526	A	19870818	198910
EP 329721	A	19890830	EP 88905703	A	19880714	198935
JP 2500704	W	19900308	JP 88505834	A	19880714	199016
US 4963112	A	19901016	US 89340003	A	19890406	199044

Priority Applications (No Type Date): DE 3727526 A 19870818

Cited Patents: FR 2412186; US 4581558

Patent Details:

Patent No Kind Lan Pg Main IPC Filing Notes

WO 8901717 A G 17

Designated States (National): JP US

Designated States (Regional): AT BE CH DE FR GB IT LU NL SE

EP 329721 A G

Designated States (Regional): BE DE FR GB IT

Abstract (Basic): WO 8901717 A

The mfg. process allows a metallic coating (20,20A) of a highly
abrasion-resistant material to be applied to the end of at least one of
the 2 cooperating spark gap electrodes (19,22). The material is
deposited on the front face of the electrode (19,22) facing the
spark-gap (21) using a laser beam for forming an alloy region between
the electrode (19,22) and the coating (19,22) which contains both
materials, to compensate for the different thermal expansion
coefficients of the electrode (19,22) and the metallic coating
(20,20A).

ADVANTAGE - Prevents depletion of applied metallic coating.

13

Abstract (Equivalent): US 4963112 A

A metal piece is formed of a noble material and arranged on an end
face of at least one metal electrode of the spark plug. Laser beams are
directed onto an outer surface of the metal piece facing the spark gap
to form an alloy zone between the one metal electrode and a wear
resistant layer facing the spark gap.

The alloy zone consists of materials of the metal electrode and the
metal piece with the proportion of the material of the metal electrode
continuously decreasing from an area abutting the metal electrode and
consisting only of the metal electrode material, to an area abutting
the wear resistant layer which consists only of the material of the
metal piece.

USE - For producing spark plug for internal combustion engine.

(5pp)

Title Terms: IC; ENGINE; SPARK; PLUG; MANUFACTURE; PROCESS; LASER; BEAM;

ALLOY; ZONE; APPLY; METALLIC; LAYER; SPARK; ELECTRODE

Derwent Class: X22

International Patent Class (Additional): H01T-013/39; H01T-021/02

File Segment: EPI

Manual Codes (EPI/S-X): X22-A01E1

?

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Off nl gungsschrift
⑪ DE 3727526 A1

⑤1 Int. Cl. 4:
H01T 21/02
H 01 T 13/20

②1 Aktenzeichen: P 37 27 526.7
②2 Anmeldetag: 18. 8. 87
④3 Offenlegungstag: 2. 3. 89

Patentamt
Bonn

DE 3727526 A1

⑦1 Anmelder:

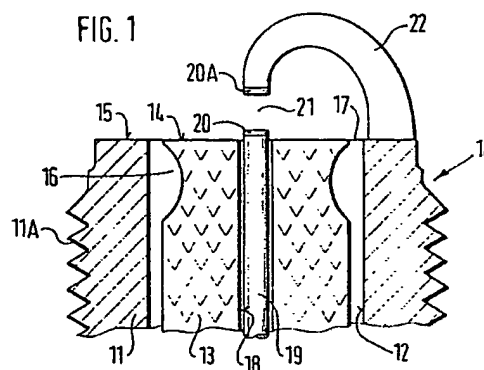
Robert Bosch GmbH, 7000 Stuttgart, DE

⑦2 Erfinder:

Benedikt, Walter, Ing.(grad.), 7014 Kornwestheim,
DE; Friese, Karl-Hermann, Dipl.-Phys. Dr., 7250
Leonberg, DE; Herden, Werner, Dipl.-Ing. Dr., 7016
Gerlingen, DE; Schuldt, Dietrich, Dipl.-Ing., 7015
Korntal, DE; Steinke, Leo, Ing.(grad.), 7050
Waiblingen, DE

⑤4 Verfahren zum Herstellen einer Zündkerze für Brennkraftmaschinen

Verfahren zum Herstellen einer Zündkerze für Brennkraftmaschinen mit wenigstens zwei Metallelektroden, die mit einer Funkenstrecke bildendem Abstand einander gegenüberstehen. Mindestens eine der Elektroden ist mit einer Metallauflage aus einem Material hoher Verschleißfestigkeit (Edelmetall) versehen. Dieses Material wird mittels Laserstrahlen an der Stirnfläche der Metallelektrode derart angebracht, so daß sich zwischen beiden Teilen eine Legierungszone von besonderer Ausbildung ergibt. Die spezielle Legierungszone sorgt für die Kompensation der unterschiedlichen Wärmeausdehnungskoeffizienten von Elektrodenmaterial und Metallauflage und verhindert wirksam den Verlust der Metallauflage.



DE 3727526 A1

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen einer Zündkerze für Brennkraftmaschinen, mit wenigstens zwei Metallelektroden, die mit einer Funkenstrecke bildendem Abstand einander gegenüberstehen, insbesondere mit einer von einem Isolierkörper umgebenen Mittelelektrode und mit einer am Metallgehäuse befestigten Masseelektrode, wobei mindestens eine der Metallelektroden auf ihrer zur Funkenstrecke gerichteten Stirnfläche eine aus einem Material hoher Verschleißfestigkeit (Edelmetall) bestehende Metallaufgabe trägt und zwischen dieser Metallaufgabe und der Metallelektrode eine Zwischenschicht angeordnet ist, welche Material der Metallelektrode und Material der Metallaufgabe enthält, dadurch gekennzeichnet, daß auf der zur Funkenstrecke (21) weisenden Stirnfläche (23) der jeweiligen Metallelektrode (19) ein aus Edelmetall bestehendes Metallstück (24) angeordnet wird, daß anschließend Laserstrahlen (L) auf die zur Funkenstrecke (21) weisende Oberseite (25) des Metallstückes (24) gerichtet werden und demzufolge zwischen der Metallelektrode (19) und dem Metallstück (24) eine Legierungszone (27) aus dem Material der Metallelektrode (19) und dem Material des Metallstückes (24) derart verschmolzen wird, so daß der zur Metallelektrode (19) weisende schichtförmige Bereich (29) der Legierungszone (27) allein aus dem Material der Mittelelektrode (19) besteht und daß der Anteil des Materials der Mittelelektrode (19) innerhalb der Legierungszone (27) in Richtung auf ihren zur verschleißfesten Schicht (28) weisenden schichtförmigen Bereich (30) tendenziell kontinuierlich geringer wird, so daß im zur verschleißfesten Schicht (28) weisenden Bereich (30) der Legierungszone (27) kein Material der Mittelelektrode (19) mehr enthalten ist.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die mit einer Metallaufgabe (20) zu versehende Metallelektrode (19) beim Auftreffen der Laserstrahlen (L) auf das Metallstück (24) eine Drehbewegung (R) um die senkrecht zur Stirnfläche (23) der Metallelektrode (19) stehende Mittellinie (M) ausführt.
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Laserstrahlen (L) im wesentlichen senkrecht zur der Stirnfläche (23) der Metallelektrode (19) ausgerichtet werden.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Legierungszone (27) bis in eine Vertiefung (31) in der Stirnfläche (23) der Metallelektrode (19) erstreckt.
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Vertiefung (31) im Bereich der Mittellinie (M) der Metallelektrode (19) angeordnet ist.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Stirnfläche (23) der mit einer Metallaufgabe (20) zu versehenden Metallelektrode (19) einen Durchmesser (d) im Bereich von 0,8 bis 2,5 mm, bevorzugt von 1 bis 1,3 mm hat.
7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Dicke (s) des Metallstückes (24) für die Metallaufgabe (20) auf der Stirnfläche (23) der Metallelektrode (19) zwischen 0,2 und 0,5 mm, bevorzugt zwischen 0,25 und 0,35 mm liegt.

8. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Masseelektrode (22) hakenförmig geformt ist, mit einem Endabschnitt am Metallgehäuse (11) festgelegt ist, mit ihrem freien Endabschnitt der Mittelelektrode (19) mit Abstand gegenübersteht und einen Querschnitt hat, der von ihrem freien Endabschnitt in Richtung Metallgehäuse (11) größer wird.

9. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Stirnfläche (23) der mit einer Metallaufgabe (20, 20A) zu versehenden Metallelektrode (19, 22) vor dem Aufbringen der Metallaufgabe (20, 20A) mit einer Vertiefung (31), bevorzugt mit einer kalottenförmigen Vertiefung versehen wird.

Beschreibung

Die Erfindung geht aus von einer Zündkerze für Brennkraftmaschinen nach der Gattung des Hauptanspruchs.

Es ist schon eine Zündkerze bekannt (US-PS 45 40 910), bei der zwischen der aus einer Nickellegierung bestehenden Metallelektrode und einer Metallaufgabe hoher Verschleißfestigkeit aus einer platinhaltigen Legierung eine Zwischenschicht angeordnet ist, die zum Ausgleich des stark unterschiedlichen Wärmeausdehnungsverhaltens von Metallelektrode und Metallaufgabe dient; diese Zwischenschicht besteht aus einer Legierung, welche sich aus einer Platinlegierung und Nickel zusammensetzt. Zum Aufbringen der verschleißfesten Metallaufgabe auf die Metallelektrode wird zunächst die verschleißfeste Metallaufgabe mit der Zwischenschicht mechanisch zusammenplattiert und dann wird die mit der Metallaufgabe versehene Zwischenschicht mit der Metallelektrode durch Widerstandsschweißen verbunden.

In der DE-PS 31 32 814 wurde auch bereits eine Zündkerze beschrieben, bei der auf der freien Stirnfläche der Mittelelektrode ein Plättchen aus Edelmetall wie z.B. Platin durch Widerstandsschweißen angebracht ist. Bei dieser Mittelelektrode tritt jedoch das Problem auf, daß sich das Edelmetall-Plättchen aufgrund von Spannungen in der Verbindungszone bei höheren thermischen und korrosiven Belastungen von der Mittelelektrode löst.

Die DE-PS 22 56 823 zeigt eine Zündkerze mit einer Mittelelektrode, deren Stirnfläche durch ein Platinstück gegen hohen Verschleiß geschützt ist. Dieses Platinstück ist — ähnlich wie bei dem Beispiel gemäß der weiter vorn genannten US-PS 45 40 910 — mit einer aufplattierten Zwischenschicht versehen; diese Zwischenschicht besteht dabei aus einem Material, das die gleiche oder annähernd gleiche hohe Temperaturfestigkeit, Korrosionsbeständigkeit und Wärmeausdehnungscharakteristik besitzt wie die Mittelelektrode selbst; gemäß einem Unteranspruch besteht diese Zwischenschicht aus einer Nickel-Basis-Legierung, aus der die Mittelelektrode selbst auch bestehen kann. Diese Zwischenschicht ist mit der Mittelelektrode durch Schweißen, insbesondere durch Widerstandsschweißen verbunden. Bei Einsatz derartiger Zündkerzen in Brennkraftmaschinen hat sich auch gezeigt, daß die Befestigung der Platinstücke auf den Elektroden nicht befriedigend ist.

Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Herstellen einer Zündkerze zu entwickeln, wodurch eine Verbesserung der Verbindung von

Metallelektrode und verschleißfester Metallauf-
lage erzielt wird und daß kostengünstiger ausgeübt werden kann.

Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung durch das Verfahren zum Herstellen von Zündkerzen mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs gelöst. Dieses Verfahren zum Verbinden von Metallelektrode und verschleißfester Metallauf-
lage ist deshalb so einfach, weil es nur ein einziges Metallstück und nicht noch ein zweites aufzuplattierendes Metallstück für die verschleißfeste Metallauf-
lage auf die Metallelektrode erfordert. Das Verfahren ist darüber hinaus problemlos für eine Großserienfertigung geeignet und stellt sicher, daß die auf den Metallelektroden aufgetragenen verschleißfesten Metallauf-
lagen bei allen vorkommenden Betriebszuständen in Brennkraftmaschinen bei hoher Lebensdauer gehalten werden.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Hauptanspruch angegebenen Zündkerze möglich.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 einen Längsschnitt durch den brennraumseitigen Bereich einer Zündkerze in vergrößerter Darstellung, Fig. 2 den teilweise im Längsschnitt dargestellten brennraumseitigen Bereich der Mittelelektrode gemäß Fig. 1 in weiter vergrößerter Darstellung (Vorstadium: Metallstück noch nicht mit Mittelelektrode verbunden) und Fig. 3 eine Darstellung ähnlich der Darstellung gemäß Fig. 2 (Metallstück über Legierungszone mit Mittelelektrode verbunden).

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Der in Fig. 1 dargestellte zündseitige Abschnitt einer Zündkerze 10 hat einen sich anschlußseitig anschließenden Abschnitt, der der Zündkerze gemäß der DE-OS 22 45 404 = US-PS 39 09 459 im wesentlichen entspricht. Der zündseitige Endbereich des Metallgehäuses ist mit 11 bezeichnet und die Längsbohrung dieses Metallgehäuses 11 trägt das Bezugszeichen 12. Innerhalb dieser Längsbohrung 12 des Metallgehäuses 11 ist der Isolierkörper 13 angeordnet, dessen brennraumseitige Stirnfläche 14 mit der brennraumseitigen Stirnfläche 15 des Metallgehäuses 11 im wesentlichen bündig abschließt. Der Isolierkörper 13 ist auf seiner Umfangsfläche mit einem ringförmigen Pumpaum 16 versehen, der sich im wesentlichen der Stirnfläche 14 des Isolierkörpers 13 anschließt und über einen Ringspalt 17 mit dem nicht besonders dargestellten Brennraum der Brennkraftmaschine in Verbindung steht. Der Pumpaum 16 sorgt dafür, daß sich in der Ebene der Stirnfläche 14 des Isolierkörpers 13 zwischen dem Isolierkörper 13 und dem Metallgehäuse 11 keine leitfähige Brücke aus Ablagerungen bildet; dieses Freihalten des Ringspaltes 17 erfolgt dadurch, daß im Pumpaum 16 befindliches Kraftstoffdampf-Luft-Gemisch (nicht dargestellt) im Zündzeitpunkt ausdehnt, durch den Ringspalt 17 bläst und damit etwaige Ablagerungen beseitigt. Der Isolierkörper 13 weist eine Längsbohrung 18 auf, in welcher eine erste Metallelektrode 19 entlanggeführt ist und die brennraumseits die Stirnfläche 14 des Isolierkörpers 13 überragt; diese Metallelektrode 19 kann aber auch bündig mit der Stirnfläche 14 des Isolierkörpers 13 abschließen, aber auch gegebenenfalls weiter aus der Längsbohrung 18 des Isolierkörpers 13 hervorstehen. Diese erste

Metallelektrode 19 verläuft üblicherweise in der Längsachse der Zündkerze 10 und wird zumeist als Mittelelektrode bezeichnet. Der zum Brennraum weisende freie Endabschnitt der ersten Metallelektrode 19 ist mit einer Metallauf-
lage 20 aus einem Material hoher Verschleißfestigkeit (Edelmetall) versehen, das bevorzugt aus Platin oder einer Platinlegierung besteht. Diese mit einer Metallauf-
lage 20 versehene erste Metallelektrode 19 steht mit Abstand — der sogenannten Luftfunkenstrecke 21 — dem freien Endabschnitt einer zweiten Metallelektrode 22 gegenüber, welche bevorzugter Weise ebenfalls mit einer Metallauf-
lage 20A aus einem Material hoher Verschleißfestigkeit versehen ist. Diese zweite Metallelektrode 22 ist üblicherweise am brennraumseitigen Endabschnitt des Metallgehäuses 11 befestigt (z.B. durch Schweißen) und elektrisch mit Masse verbunden und stellt demzufolge dann die sogenannte Masselektrode dar. Bei der in Fig. 1 dargestellten Zündkerze 10 ist die zweite Metallelektrode 22 hakenförmig ausgebildet und hat im Bereich ihrer Metallauf-
lage 20A einen geringeren Querschnitt als in demjenigen Bereich, wo sie mit dem Metallgehäuse 11 verbunden ist. Infolge dieser Gestaltung der zweiten Metallelektrode 22 wird die bei Betrieb der Zündkerze 10 von dieser zweiten Metallelektrode 22 aufgenommene Wärme schnell an das Metallgehäuse 11 abgegeben, und zwar an denjenigen Bereich, der auch das Einschraubgewinde 11A trägt und der die Wärme schnell an den Motorblock abgibt. Die sich auf die Metallauf-
lagen 20, 20A beziehende Erfindung ist jedoch nicht auf eine vorstehend beschriebene Zündkerze 10 beschränkt, die sowohl eine Luftfunkenstrecke 21 als gleichzeitig auch eine kombinierte Gleitfunken-Luftfunken-Strecke (14, 17, 11) besitzt, sondern ist für alle Zündkerzen geeignet, die mindestens eine Metallelektrode aufweisen.

In den Fig. 2 und 3 ist am Beispiel der ersten Metallelektrode 19, der sogenannten Mittelelektrode, aufgezeigt, nach welchem Verfahren die Metallauf-
lage 20 aus einem Edelmetall auf die brennraumseitige Stirnfläche 23 aufgebracht wird; im vorliegenden Beispiel wird als Material hoher Verschleißfestigkeit Platin verwendet. Die Mittelelektrode 19 besteht im vorliegenden Beispiel und auch üblicherweise aus einer Nickellegierung und hat einen Durchmesser d im Bereich von 0,8–2,5 mm, bevorzugterweise jedoch zwischen 1 und 1,3 mm. Die zur Funkenstrecke 21 gerichtete Stirnfläche 23 wird mit einem Metallstück 24 belegt, das aus dem Material hoher Verschleißfestigkeit, also aus Platin oder einer Platinlegierung besteht und eine Dicke s von 0,3 mm hat; die Dicke s dieses Metallstückes 24 liegt zwischen 0,2 und 0,5 mm, bevorzugt jedoch zwischen 0,25 und 0,35 mm. Das Metallstück 24 hat dabei einen Durchmesser, der im wesentlichen dem Durchmesser d der Mittelelektrode 19 entspricht; je nach Anwendungsfall kann der Durchmesser dieses Metallstückes 24 aber auch geringfügig kleiner oder auch etwas größer sein als der Durchmesser d der Mittelelektrode 19. Die der Luftfunkenstrecke 21 zugewendete Oberseite des Metallstückes 24 ist mit 25 bezeichnet. Anstelle eines derartigen scheibenförmigen Metallstückes 24 kann aber auch ein tropfen-, kugel- oder kappenartiges Metallstück auf der Stirnfläche 23 angeordnet werden, gegebenenfalls auch auf einer angerauten, gerieften oder mit einer oder mehreren Vertiefungen (nicht dargestellt) versehenen Stirnfläche 23; zur Verminderung von Scherspannungen ist besonders eine flache kalottenförmige Vertiefung geeignet. Auf die Oberseite 25 des Metallstückes 24 werden anschließend Laserstrahlen L derart gerichtet, so

daß sie im wesentlichen parallel zur gedachten Mittellinie *M* der ersten Metallelektrode 19 verlaufen, und derart bemessen, so daß sich im Bereich der Unterseite 26 des Metallstückes 24 und der Stirnfläche 23 der Metallelektrode 19 eine Legierungszone 27 bildet. Diese Legierungszone 27 dringt jedoch nicht bis in die zur Funkenstrecke 21 weisende verschleißfeste Schicht 28 aus Platin bzw. einer Platinlegierung. Diese Legierungszone 27 ist infolge dieses Verbindungsverfahrens derart aufgebaut, daß der zur Metallelektrode 19 weisende schichtförmige Bereich 29 allein aus dem Material der Metallelektrode 19, also aus einer Nickellegierung besteht, daß der Anteil des Materials dieser Metallelektrode 19 innerhalb der Legierungszone 27 in Richtung auf ihren zur verschleißfesten Schicht 28 weisenden schichtförmigen Bereich 30 tendenziell kontinuierlich geringer wird, so daß im zur verschleißfesten Schicht 28 weisenden schichtförmigen Bereich 30 kein Material der Metallelektrode 19 mehr enthalten ist. Die Dicke einer solchen Legierungszone 27 liegt zwischen 50 und 200 µm, bevorzugt zwischen 100 und 150 µm. Die Legierungszone 27 erstreckt sich dabei in bevorzugter Ausführungsform in eine Vertiefung 31, welche sich kegel- oder klotzenförmig in die Metallelektrode 19 erstreckt; der Tiefpunkt dieser Vertiefung 31 liegt dabei im Bereich der Mittellinie *M* der Metallelektrode 19.

Eine besonders sichere Verbindung zwischen der Metallauflage 20 und der Metallelektrode 19 ist dann zu erzielen, wenn die Metallelektrode 19 anlässlich des Verbindungsverfahrens eine Drehbewegung *R* um ihre Mittellinie *M* macht; wird die Metallelektrode 19 bei Anwendung des Verfahrens um ihre Mittellinie *M* gedreht, so ist es auch möglich, die Laserstrahlen *L* schräg auf die Oberseite 25 des Metallstückes 24 zu richten und damit eine günstigere Legierungszone 27 zu erhalten. Bevorzugterweise werden gepulste Laserstrahlen bei diesem Verfahren angewendet; Anwendung können aber auch oszillierende Laserstrahlen finden. — Aufgrund dieses Aufbaus einer Legierungszone 27 wird das unterschiedliche Ausdehnungsverhalten des Materials der Metallelektrode 19 und der Metallauflage 20 kompensiert und infolgedessen ein Abfallen der Metallauflage 20 von der Metallelektrode 19 verhindert. Bei einigen Anwendungsfällen ist es auch von Vorteil, wenn das verwendete Metallstück 24 einen größeren Durchmesser hat als die Metallelektrode 19, gegebenenfalls kann der sich der Stirnfläche 23 der Metallelektrode 19 anschließende Mantelbereich kegelstumpfförmig oder als Absatz ausgebildet sein, wodurch sich dann die Metallauflage über einen vorbestimmten Bereich des Mantels der Metallelektrode 19 mit erstreckt.

Die vorstehenden auf die Metallauflage 20 gerichteten Ausführungen gelten entsprechend für die Metallauflage 20A auf der zweiten Metallelektrode 22 sowie auch für andersartig gestaltete Metallelektroden bzw. Mehrfachelektroden.

- Leerseite -

3727526

FIG. 1

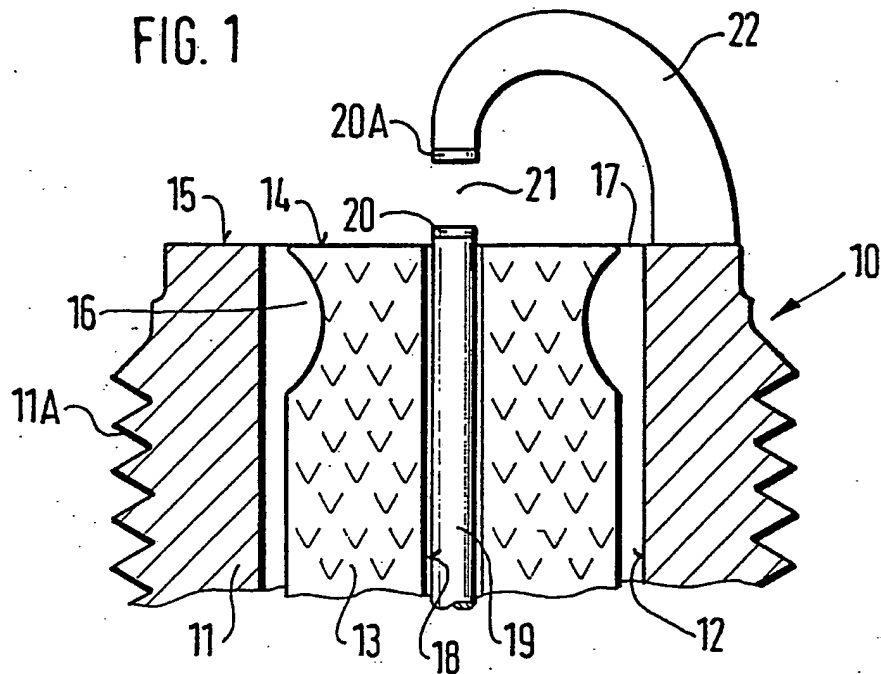


FIG. 2

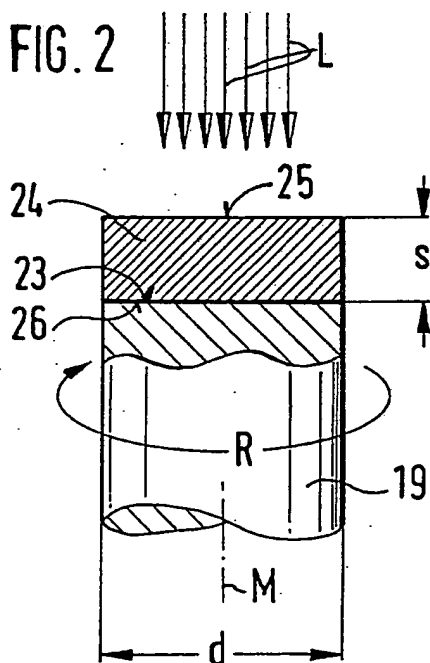


FIG. 3

